

LOAD DRIVING CIRCUIT

Patent number: JP11185582
Publication date: 1999-07-09
Inventor: SHIRAI TOSHIHITO
Applicant: NIPPON SIGNAL CO LTD
Classification:
- **international:** H01H47/00; H01H47/00; (IPC1-7): H01H47/00;
H01H36/00
- **european:**
Application number: JP19970353812 19971222
Priority number(s): JP19970353812 19971222

[Report a data error here](#)

Abstract of JP11185582

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent contact fusion accidents of an electromagnetic relay in advance, and hold an automatic current interrupt function by supervising a contact temperature of an emergency interrupt switch intervened in series with a regular interrupt switch at a load power supply circuit, and driving the switch off when a temperature rises. **SOLUTION:** An emergency interrupt switch SWA and a routine interrupt switch SWB are intervened at a power source 11 and a circuit of a load 12, and control signals Z and X are received from respective control circuits 20 and 30, respectively, to turn on/off. During power supply to the load, the emergency interrupt switch SWA is turned on first, and during power supply stop, it is turned off later, during which power supply is controlled by turning on/off the routine interrupt switch SWB. A monitor circuit 40 is provided at the routine interrupt switch SWB, and during on faults, the emergency interrupt switch SWA is turned off via the control circuit 20. Further, when temperature rise of the electromagnetic relay of the emergency interrupt switch SWA measured at a contact temperature supervising device 50 is detected, a load current of the emergency interrupt switch SWA is interrupted via the control circuit 20.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-185582

(43)公開日 平成11年(1999)7月9日

(51)Int.Cl.⁶

H 01 H 47/00
36/00

識別記号

3 0 2

F I

H 01 H 47/00
36/00

C
3 0 2 N

審査請求 未請求 請求項の数2 O.L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-353812

(22)出願日 平成9年(1997)12月22日

(71)出願人 000004651

日本信号株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目3番1号

(72)発明者 白井 稔人

埼玉県浦和市上木崎1丁目13番8号 日本

信号株式会社与野事業所内

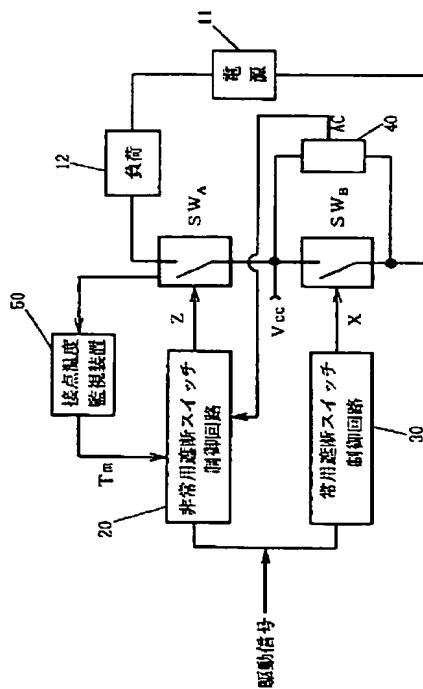
(74)代理人 弁理士 笹島 富二雄

(54)【発明の名称】 負荷駆動回路

(57)【要約】

【課題】非常用遮断スイッチである電磁リレーの接点溶着故障を未然に防止し、信頼性に優れた負荷駆動回路を提供する。

【解決手段】非常用遮断スイッチSW_Aの接点温度を接点温度監視装置50で監視し、接点温度が所定温度以上になると、許可信号T₁が停止し、非常用遮断スイッチ制御回路20からの制御信号Zが停止して非常用遮断スイッチSW_AをOFFし、非常用遮断スイッチSW_Aの接点の溶着を防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】負荷への給電をON/OFF制御するための常用遮断スイッチと、負荷への給電を強制的に遮断するための非常用遮断スイッチとの直列回路を、負荷給電回路に介装すると共に、負荷駆動信号の入力によって非常用遮断スイッチ、常用遮断スイッチの順でON制御し、負荷駆動信号の停止により、常用遮断スイッチ、非常用遮断スイッチの順でOFF制御し、前記常用遮断スイッチのON故障検出時に前記非常用遮断スイッチをOFF制御するスイッチ制御手段を備え、前記非常用遮断スイッチに電磁リレーを用いる構成の負荷駆動回路において、

前記非常用遮断スイッチの接点温度を監視し、前記接点温度が所定温度未満の時に非常用遮断スイッチのON制御を許可する許可信号を発生する接点温度監視手段を設け、前記スイッチ制御手段は、前記接点温度監視手段からの前記許可信号が入力している時に非常用遮断スイッチをON制御可能で、少なくとも前記許可信号の入力が停止した時に非常用遮断スイッチをOFF制御する構成としたことを特徴とする負荷駆動回路。

【請求項2】前記接点温度監視手段は、前記非常用遮断スイッチの接点温度が前記所定温度未満の時に発生する出力がホールド端子に入力している時に、トリガ端子への信号入力により出力を発生して前記トリガ端子入力を自己保持する自己保持回路を備え、該自己保持回路の出力を前記許可信号とする構成である請求項1に記載の負荷駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、負荷に供給する負荷電流を直接ON/OFFするための常用遮断スイッチと、常用遮断スイッチのON故障時に負荷電流を強制的に遮断するための非常用遮断スイッチとを直列接続して構成される負荷駆動回路に関し、特に、非常用遮断スイッチとして使用する電磁リレーの接点溶着故障の防止機能を備える負荷駆動回路に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の負荷駆動回路は、負荷給電回路に常用遮断スイッチと非常用遮断スイッチを直列に介装し、負荷への給電時は、非常用遮断スイッチを先にONした状態で、常用遮断スイッチのON/OFFによって負荷への給電を制御し、給電を停止する時は、常用遮断スイッチをOFFしてから非常用遮断スイッチをOFFする。そして、常用遮断スイッチのON故障時に、非常用遮断スイッチを強制的にOFFして負荷への給電を停止し負荷の動作を強制的に停止する構成となっている。即ち、正常時は、常用遮断スイッチが負荷電流をON/OFF制御し、常用遮断スイッチのON故障時のみ、非常用遮断スイッチが負荷電流を遮断する構成であり、非常用遮断スイッチとして電磁リレーが使用されている。こ

のような負荷駆動回路の従来例としては、本出願人により先に提案された、例えば、国際公開公報WO96/30923及び国際出願PCT/JP97/2038等に示されたものがある。

【0003】前者は、非常用遮断スイッチに互いに相補の関係にあるマーク接点とブレーク接点を有する強制操作型電磁リレーを用いている。そして、安全情報に基づいて高エネルギー状態の論理値1の入力信号が発生した時に、非常用遮断スイッチとしての電磁リレーのブレーク接点がONしていること、言い換えれば、電磁リレーのマーク接点がOFFしていることを確認して初めて電磁リレーがON駆動される構成としている。即ち、電磁リレーのマーク接点に溶着故障のないことをマーク接点をONする直前に確認して電磁リレーをON駆動する構成となっている。

【0004】更に、具体的に述べれば、非常用遮断スイッチとしての電磁リレーと直列に常用遮断スイッチとしての半導体スイッチが介装され、論理値1の入力信号が入力された時に、電磁リレーの非溶着確認だけでなく半導体スイッチのOFF確認も行い、両方が確認されて初めて電磁リレーがON駆動されて負荷への給電を可能とする構成となっている。そして、万一、負荷への給電中に半導体スイッチがON故障しても、入力信号が停止（論理値0になる）すれば電磁リレーのマーク接点がOFFして負荷への給電を停止できる。しかも、半導体スイッチがON故障している限りは電磁リレーはONしない構成となっている。

【0005】後者は、上述した国際公開公報WO96/30923の構成に加えて、更に、半導体スイッチがONしている負荷給電中においても、半導体スイッチがOFF出来ることを連続的（周期的）に確認する回路構成である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来装置のどちらも、非常用遮断スイッチである電磁リレーの溶着故障の検査は、負荷への給電を開始する直前、即ち、電磁リレーをONする直前に一度行われるだけである。従って、検査後の給電中等に生じた溶着故障は、次回の負荷給電動作まで分からず。このため、負荷給電中において、電磁リレーの接点に溶着故障が生じ、更に、半導体スイッチのON故障が生じた場合、負荷電流を自動的に遮断する機能が失われてしまうという問題がある。

【0007】本発明は上記の事情に鑑みなされたもので、非常用遮断スイッチとしての電磁リレーの接点溶着故障を未然に防止し、負荷電流の自動遮断機能が失われることのない信頼性に優れた負荷駆動回路を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】このため、請求項1に記

載の発明では、負荷への給電をON/OFF制御するための常用遮断スイッチと、負荷への給電を強制的に遮断するための非常用遮断スイッチとの直列回路を、負荷給電回路に介装すると共に、負荷駆動信号の入力によって非常用遮断スイッチ、常用遮断スイッチの順でON制御し、負荷駆動信号の停止により、常用遮断スイッチ、非常用遮断スイッチの順でOFF制御し、前記常用遮断スイッチのON故障検出時に前記非常用遮断スイッチをOFF制御するスイッチ制御手段を備え、前記非常用遮断スイッチに電磁リレーを用いる構成の負荷駆動回路において、前記非常用遮断スイッチの接点温度を監視し、前記接点温度が所定温度未満の時に非常用遮断スイッチのON制御を許可する許可信号を発生する接点温度監視手段を設け、前記スイッチ制御手段は、前記接点温度監視手段からの前記許可信号が入力している時に非常用遮断スイッチをON制御可能で、少なくとも前記許可信号の入力が停止した時に非常用遮断スイッチをOFF制御する構成とした。

【0009】かかる構成では、非常用遮断スイッチとして用いた電磁リレーの接点の温度が所定未満の正常時では、接点温度監視手段から許可信号がスイッチ制御手段に入力し、スイッチ制御手段は通常通りのスイッチ制御を行う。接点温度が正常時より上昇して所定温度以上になると、接点温度監視手段からの許可信号が停止する。この場合、スイッチ制御手段は、直ちに非常用遮断スイッチをOFF駆動して負荷電流を強制遮断する。これにより、非常用遮断スイッチの接点が異常温度上昇によって溶解し溶着することを未然に防止できる。

【0010】また、請求項2に記載の発明のように、前記接点温度監視手段は、前記非常用遮断スイッチの接点温度が前記所定温度未満の時に発生する出力がホールド端子に入力している時に、トリガ端子への信号入力により出力を発生して前記トリガ端子入力を自己保持する自己保持回路を備え、該自己保持回路の出力を前記許可信号とする構成とするとよい。

【0011】かかる構成では、接点温度が所定温度以上になって許可信号が停止すると、自己保持回路の自己保持機能が解除されて許可信号が停止する。自己保持回路からの許可信号が一旦停止した場合は、再度トリガ端子への入力信号が発生しない限り、自己保持回路からの許可信号は発生しないようになる。このため、接点が一旦OFFして接点温度が所定温度未満に低下しても、トリガ端子への入力信号が発生しない限り、非常用遮断スイッチがONすることはなく、非常用遮断スイッチのチャタリングを防止できるようになる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。図1に、本発明に係る負荷駆動回路の第1実施形態の構成図を示す。図1において、本実施形態の負荷駆動回路は、電源11から負荷12に給電す

る負荷給電回路に、非常用遮断スイッチSW_Aと常用遮断スイッチSW_Bの直列回路が直列接続される。前記非常用遮断スイッチSW_Aは、互いにONとOFFの動作が相補の関係にあるマーク接点とブレーク接点とを有する強制操作型電磁リレー（国際公開公報WO96/30923等参照）のマーク接点で構成され、後述する非常用遮断スイッチ制御回路20からの制御信号ZによりON/OFF駆動される。

【0013】前記常用遮断スイッチSW_Bは、本実施形態では半導体スイッチであり、後述する常用遮断スイッチ制御回路30からの制御信号XによりON/OFF駆動される。常用遮断スイッチSW_Bは、負荷通電時に負荷12の動作が停止しない極めて短い時間で周期的にOFFされる。常用遮断スイッチSW_BのOFF動作を確認するモニタ回路40は、常用遮断スイッチSW_BがOFFした時に出力信号ACを出力する。

【0014】接点温度監視手段としての接点温度監視装置50は、非常用遮断スイッチSW_Aのマーク接点の温度を監視し、接点温度が所定温度未満の時は許可信号T_Aを非常用遮断スイッチ制御回路20に出力し、接点温度が所定温度以上の時は前記許可信号T_Aを停止する。非常用遮断スイッチ制御回路20は、負荷給電中、即ち、駆動信号の入力中において、モニタ回路40の出力信号AC及び接点温度監視装置50の許可信号T_Aが共に発生していることを条件に、制御信号Zを継続して発生し非常用遮断スイッチSW_AをON状態に保持する。ここで、前記非常用遮断スイッチ制御回路20、常用遮断スイッチ制御回路30及びモニタ回路40を備えてスイッチ制御手段が構成されている。

【0015】図2には、前記非常用遮断スイッチ制御回路20、常用遮断スイッチ制御回路30及びモニタ回路40の具体的な構成例を示す。非常用遮断スイッチ制御回路20は、モニタ回路40からの出力信号ACの消滅をオフ・ディレー時間T₁の間遅延するオフ・ディレー回路21と、オフ・ディレー回路21の出力と駆動信号及び許可信号T_Aとが入力するANDゲート22と、ANDゲート22の出力をホールド信号とし非常用遮断スイッチSW_Aのブレーク接点r₁がON状態の時に発生する非常用遮断スイッチSW_AのOFF確認信号Yをトリガ信号とする自己保持回路23と、増幅器、トランジスタ及び整流回路で構成されるリードライバ24と、リードライバ24の出力の消滅をオフ・ディレー時間T_{OFF}の間遅延し制御信号Zを発生する4端子コンデンサを用いたフェールセーフなオフ・ディレー回路25とを備えて構成される。

【0016】前記常用遮断スイッチ制御回路30は、抵抗R₁と4端子コンデンサCとからなり非常用遮断スイッチSW_Aの別のマーク接点r₂を介して入力する駆動信号をオン・ディレー時間T_{on}の間遅延するオン・ディレー回路31と、オン・ディレー回路31の出力を電源

として駆動して所定の周期 T_2 で Δt だけ OFF するパルス状の制御信号 X を出力する発振器 3 2 とを備えて構成される。

【0017】モニタ回路 4 0 は、常用遮断スイッチ SW_A に並列接続して定電圧 V_{cc} が抵抗 R_2 を介して印加するフォトダイオード及びフォトダイオードから光信号を受信して出力するフォトトランジスタからなるフォトカプラ 4 1 及び駆動信号がない時常用遮断スイッチ SW_B の OFF 状態を検査するための変調回路 4 2 を備えて構成される。前記変調回路 4 2 は、フォトカプラ 4 2 A と、インバータ 4 2 B と、発振器 4 2 C と、非常用遮断スイッチ SW_A の別のブレーク接点 r_3 とで構成される。その動作は、駆動信号が入力されず非常用遮断スイッチ SW_A が ON 状態でない時、ブレーク接点 r_3 が ON しており発振器 4 2 C が動作し、インバータ 4 2 B からの出力によってフォトカプラ 4 2 A がスイッチングされる。常用遮断スイッチ SW_B が OFF 状態であれば、フォトカプラ 4 1 がスイッチングして出力信号 A C によりオフ・ディレー回路 2 1 は出力を生成する。駆動信号が印加され、非常用遮断スイッチ SW_A が ON され、そのブレーク接点 r_3 が OFF すると、発振器 4 2 C の動作が停止し、インバータ 4 2 B の出力が電圧 V_{cc} に固定され、フォトカプラ 4 2 A のフォトトランジスタは ON 状態を継続する。従って、後述するフォトカプラ 4 1 の動作に影響を与えない。尚、R₂ は抵抗である。

【0018】接点温度監視装置 5 0 は、図 3 に示すように、接点温度を感知する感温部 5 1 と、感温部 5 1 からの検知温度に基づいて接点温度が所定温度未満の時に許可信号 T_o を発生し、所定温度以上の時に許可信号 T_c を停止する判断部 5 1 とを備えて構成される。前記接点温度監視装置 5 0 としては、具体的には、図 4 に示すような、キュリー温度を利用した感温磁性材料である感温フェライト 6 1 と、該感温フェライト 6 1 を挟み込む 2 つの永久磁石 6 2, 6 3 と、中央の穴部に貫通保持されるリードスイッチ 6 4 からなり、所定温度未満でスイッチ ON、所定温度以上でスイッチ OFF になるブレーク型のサーマルリードスイッチを用いることができる。そして、感温フェライト 6 1 を非常用遮断スイッチ SW_A の接点と熱的に結合するよう配置し、リードスイッチ 6 4 の接点出力を許可信号 T_c とする。

【0019】前記感温フェライト 6 1 は、低温では強磁性体で温度が上昇して行くにつれて飽和磁束密度が低下し、キュリー温度以上では常磁性体となる性質を有する。感温フェライト 6 1 のキュリー温度は、接点が溶着の危険のある温度より低い温度に設定すればよい。このキュリー温度は、所定範囲内であれば自由に且つ比較的高精度に設定できる。

【0020】ここで、前記サーマルリードスイッチの動作について図 5 を参照しながら簡単に説明する。キュリー温度未満では、感温フェライト 6 1 が強磁性体であり

磁気抵抗は小さい。従って、図 5 (A) の矢印で示すように、2 つの永久磁石 6 2, 6 3 から発する磁束は、感温フェライト 6 1 を経由し、更にリードスイッチ 6 4 を経由する 1 つのループを形成する。リードスイッチ 6 4 の接点部を磁束が通るために、接点同士に磁気的吸着力が生じ、接点が ON して許可信号 T_c が発生する。

【0021】一方、キュリー温度以上では、感温フェライト 6 1 は常磁性体となり磁気抵抗は増大する。この場合には、2 つの永久磁石 6 2, 6 3 から発する磁束は、

10 図 5 (B) に示すように、それぞれがリードスイッチ 6 4 のみを経由する 2 つのループが形成される。この経路の方が磁気抵抗が小さくなるように各要素は配置されている。このため、リードスイッチ 6 4 の接点部での磁束が小さくなり磁気的吸着力が小さくなつて接点が OFF し許可信号 T_c が停止する。ここで、感温フェライト 6 1 が図 3 の感温部 5 1 を構成し、2 つの永久磁石 6 2, 6 3 とリードスイッチ 6 4 とで図 3 の判断部 5 2 を構成する。

【0022】次に、動作を説明する。まず、正常時では、駆動信号入力前において、非常用遮断スイッチ SW_A 及び常用遮断スイッチ SW_B は共に OFF 状態であり、モニタ回路 4 0 のフォトカプラ 4 1 から出力信号 A C が発生する。また、非常用遮断スイッチ SW_A のブレーク接点 r_1 は ON しているので非常用遮断スイッチ SW_A の OFF 確認信号 Y が発生する。更に、接点温度監視装置 5 0 から許可信号 T_c が発生する。この状態で、非常用遮断スイッチ制御回路 2 0 に駆動信号が入力すると AND ゲート 2 2 から出力が発生し、この出力により自己保持回路 2 3 は出力を発生しトリガ信号を自己保持する。自己保持回路 2 3 の出力により、リレードライバ 2 4 が駆動し、オフ・ディレー回路 2 5 から制御信号 Z が発生し、非常用遮断スイッチ SW_A が ON する。一方、常用遮断スイッチ制御回路 3 0 では、非常用遮断スイッチ SW_A の別のマーク接点 r_2 が ON となり、前記駆動信号がオン・ディレー回路 3 1 に入力し、オン・ディレー時間 T_{on} 後に発振器 3 2 が駆動して制御信号 X が発生する。これにより、常用遮断スイッチ SW_B が ON し、この時点で、電源 1 1 から負荷 1 2 に負荷電流が供給される。

40 【0023】負荷 1 2 への通電が開始されると、制御信号 X は周期 T_2 每に Δt だけ OFF するので、これに伴い常用遮断スイッチ SW_B が Δt だけ OFF する。常用遮断スイッチ SW_B が OFF すると、モニタ回路 4 0 のフォトカプラ 4 1 から出力信号 A C が発生する。常用遮断スイッチ SW_B が正常で周期的に Δt の間だけ OFF すれば、オフ・ディレー回路 2 1 から連続的に出力が発生し、常用遮断スイッチ SW_B は ON 状態に保持される。これにより、負荷駆動中にも常用遮断スイッチ SW_B が正常に OFF できることを確認している。

50 【0024】駆動信号が停止すると、常用遮断スイッチ

7
制御回路30の制御信号Xは直ちに停止して常用遮断スイッチSW_bがOFFして負荷12への給電が停止する。その後、オフ・ディレー回路25のオフ・ディレーリー時間T_{off}後に非常用遮断スイッチ制御回路20の制御信号Zが停止し、非常用遮断スイッチSW_aがOFFする。

【0025】負荷給電中、例えば劣化等により非常用遮断スイッチSW_a自身の抵抗値が増大すると、負荷電流により発熱して接点温度が上昇する。この接点温度が設定した所定温度（キュリー温度）以上になると、接点温度監視装置50の許可信号T_wが停止する。すると、ANDゲート22の出力が停止して制御信号Zが停止するので、非常用遮断スイッチSW_aが直ちにOFFする。これにより、接点が溶着する危険のある温度に達する以前に非常用遮断スイッチSW_aをOFFでき、非常用遮断スイッチSW_aの接点溶着を未然に防ぐことが出来る。

【0026】尚、負荷給電中、常用遮断スイッチSW_bにON故障が発生すれば、その後モニタ回路40から出力信号ACが発生しないので、非常用遮断スイッチ制御回路20の制御信号Zが停止し、非常用遮断スイッチSW_aがOFFして負荷12への給電を強制的に遮断する。かかる構成によれば、接点温度監視装置50によって非常用遮断スイッチSW_aの接点溶着故障を未然に防止できる。従って、異常時に負荷電流を自動的に遮断する機能を確保でき、負荷駆動回路の信頼性をより一層向上できる。

【0027】次に、図6に本発明の負荷駆動回路の第2実施形態を示す。尚、図2に示す実施形態と同一要素には同一符号を付してある。第6図において、負荷12と非常用遮断スイッチSW_aのメーク接点に対して並列接続される抵抗R₁を介して常用遮断スイッチSW_bの出力端（コレクタ側）にエネルギーとして定電圧V_{cc}が供給される。また、常用遮断スイッチSW_bに対して並列にトランジスタ71が接続し、トランジスタ71のベースに、高周波信号を発生する信号発生器72の出力端が接続される。倍電圧整流回路73は、常用遮断スイッチSW_bのOFF状態で、信号発生器72からの高周波信号供給に伴うトランジスタ71のON/OFF動作によって発生する交流信号を倍電圧整流する。本実施形態では、前記抵抗R₁、トランジスタ71、信号発生器72及び倍電圧整流回路73が、第1実施形態のモニタ回路40の部分に相当する。

【0028】前記倍電圧整流回路73の出力信号ACは、前記非常用遮断スイッチSW_aのブレーク接点r₁を介して自己保持回路23のトリガ端子に入力される。即ち、本実施形態では、非常用遮断スイッチSW_aのOFFと常用遮断スイッチSW_bのOFFが確認された時に初めて信号ACが非常用遮断スイッチ制御回路20側に伝達される構成である。前記自己保持回路23のホー

ルド端子には、負荷駆動信号と接点温度監視装置50の信号T_wの論理積を演算するANDゲート22の出力が入力する。自己保持回路23の交流の出力信号は、第1実施形態と同様に、交流增幅器、トランスT1及び整流回路で構成されるリードライバ24'に入力し、制御信号Zによって非常用遮断スイッチSW_aがONする。

【0029】本実施形態のリードライバ24'は、トランスが一次巻線N1と二次巻線N2に加えて三次巻線N3を有する構成であることが第1実施形態と異なる。

10 この三次巻線N3を介して常用遮断スイッチSW_bの駆動信号を生成している。即ち、三次巻線N3の出力を整流回路81で整流し、非常用遮断スイッチSW_aの別のメーク接点r₂を介して常用遮断スイッチSW_bに制御信号Xを供給している。ここで、整流回路81とメーク接点r₂が、常用遮断スイッチ制御回路30の部分に相当する。

【0030】ここで、リードライバ24'内の整流回路の平滑のOFF応答（入力が停止してから出力が停止するまでの時間）が、常用遮断スイッチ制御回路20側の整流回路81のOFF応答より長くなるよう構成する。このようにOFF応答を設定すれば、駆動信号の停止により交流增幅器の出力信号が消滅した時、まず、常用遮断スイッチSW_bをOFFさせ、次に非常用遮断スイッチSW_aをOFFさせることができる。

【0031】次に動作を説明する。非常用遮断スイッチSW_a及び常用遮断スイッチSW_bが正常であれば、駆動信号発生以前では、非常用遮断スイッチSW_a及び常用遮断スイッチSW_bは共にOFF状態にある。この時、信号発生器72からトランジスタ71に高周波信号が入力すると、トランジスタ71のスイッチング動作によって抵抗R₁を介して流れる電流がスイッチされ、倍電圧整流回路73に交流信号が入力する。これにより、倍電圧整流回路73からの出力信号ACがブレーク接点r₁を介して自己保持回路23のトリガ端子に入力する。即ち、倍電圧整流回路73の論理値1の出力信号によって常用遮断スイッチSW_bのOFFが確認され、ブレーク接点r₁のON状態で非常用遮断スイッチSW_aのOFFが確認されて、両スイッチSW_a、SW_bの正常確認信号が自己保持回路23のトリガ端子に入力する。

【0032】この状態で、駆動信号がANDゲート22に入力すると、接点温度監視装置50からの信号T_wが既に入力しているので、ANDゲート22から自己保持回路23のホールド端子に入力信号が印加され、リードライバ24'から制御信号Zが発生して非常用遮断スイッチSW_aがONする。また、リードライバ24'のトランスの三次巻線N3からの出力により整流回路81から出力が発生する。そして、非常用遮断スイッチSW_aのON動作で既にONしているメーク接点r₂を介して制御信号Xが常用遮断スイッチSW_bに印加し、常

用遮断スイッチ S_{W_3} がONして負荷12に給電が行われる。

【0033】駆動信号が消滅すると、リードドライバ2'のトランジスタの出力が停止する。ここで、リードドライバ2'内の整流回路の平滑のOFF応答が整流回路81より長く設定してあるため、整流回路81の整流出力が先に消滅する。従って、常用遮断スイッチ S_{W_3} が先にOFFして負荷12への給電を遮断した後、非常用遮断スイッチ S_{W_4} がOFFする。

【0034】負荷給電中、例えば劣化等により非常用遮断スイッチ S_{W_4} 自身の抵抗値の増大で発熱して接点温度が上昇し、接点温度が所定温度以上になった場合、接点温度監視装置50の許可信号 T_a が停止する。すると、ANDゲート22の出力が停止し、自己保持回路23の出力が停止する。これにより、前述と同様にして、常用遮断スイッチ S_{W_3} が先にOFFし、続いて非常用遮断スイッチ S_{W_4} もOFFする。従って、接点が溶着する危険のある温度に達する以前に非常用遮断スイッチ S_{W_4} をOFFでき、非常用遮断スイッチ S_{W_4} の接点溶着を未然に防ぐことが出来る。

【0035】ところで、接点温度監視装置50の出力信号 T_a は、非常用遮断スイッチ S_{W_4} がOFFして接点温度は所定温度未満に低下すると再び生成される。この場合、第1及び第2実施形態では、信号ACが生成されている条件で駆動信号が入力すれば再び非常用遮断スイッチ S_{W_4} がONしてしまう。この問題を解消するには、接点温度監視装置50を図7に示すように構成すればよい。

【0036】即ち、判断部52の出力信号 T_a' を記憶部53に入力し、負荷の駆動開始に同期して発生する信号、例えば電源投入時にのみ発生するパルス信号をトリガ信号 T_b とし、トリガ信号 T_b の入力時の判断部52からの出力信号 T_a' を記憶し、 $T_a' = 1$ が生成されている時に $T_a' = 1$ の許可信号を出力する構成とする。そして、一度、 $T_a' = 0$ （許可信号の停止に相当する）になると $T_a' = 0$ となり、再度 $T_a' = 1$ に復帰してもトリガ信号 T_b が入力されない限りは $T_a' = 0$ を保持する。

【0037】かかる構成によれば、非常用遮断スイッチ S_{W_4} の接点温度の上昇により非常用遮断スイッチ S_{W_4} がOFFした後、接点温度の低下により再びONしてしまうことがなく、非常用遮断スイッチ S_{W_4} のチャタリングを防ぐことが出来る。図8に、前述のサーマルリードスイッチを利用した場合の図7の具体的な構成例を示す。

【0038】図7において、記憶部としては自己保持回路53を適用することができる。即ち、サーマルリードスイッチのリードスイッチ64の接点出力を判断部52の出力信号 T_a' として、自己保持回路53のホールド端子に入力する。トリガ端子にはトリガ信号 T_b を入力

し、自己保持回路53の出力を許可信号 T_a とし、この許可信号 T_a の発生でトリガ端子の入力信号を自己保持する構成とすればよい。

【0039】かかる構成では、非常用遮断スイッチ S_{W_4} の接点温度が所定温度未満の時は、リードスイッチ64がON状態であり、信号 V_a は自己保持回路53のホールド端子の入力信号 T_a' として伝達される。この状態で、トリガ信号 T_b の入力により自己保持回路53から許可信号 T_a が生成される。非常用遮断スイッチ S_{W_4} の接点温度が所定温度以上の時はリードスイッチ64はOFFし、信号 V_a は入力信号 T_a' として伝達されず、許可信号 T_a が停止し自己保持作用も停止する。その後、リードスイッチ64がONして信号 T_a' が入力したとしても、トリガ信号 T_b が入力しない限り、許可信号 T_a は生成されない。

【0040】上記各実施形態では、接点温度監視装置50のリードスイッチ64の接点出力を直接許可信号 T_a として与える構成したが、図9に示すように、電磁リレー55の接点55aを介して許可信号 T_a を与えるよう構成してもよい。この場合には、例えば、モニタ回路40から信号ACの伝達経路上に接点55aを挿入すればよい。また、論理値1の信号源を別途用意し、接点55aを経由してANDゲート22に論理値1の信号を許可信号 T_a として入力する構成も可能である。

【0041】尚、本発明の接点温度監視装置による接点温度の監視は、国際出願PCT/JP97/2038の図4に示す実施例や、国際公開公報WO96/30923の図14及び図15の実施例に適用できることは言うまでもない。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように請求項1に記載の発明によれば、異常に負荷電流を強制遮断するための非常用遮断スイッチである電磁リレーの接点温度が溶着の危険がある温度になる以前に、非常用遮断スイッチをOFFすることができるので、非常用遮断スイッチの接点溶着故障を未然に防止できる。従って、自動で負荷電流を遮断する機能を確保でき、負荷駆動回路の信頼性をより一層向上できる。

【0043】請求項2に記載の発明によれば、請求項1の発明の効果に加えて、接点温度上昇により非常用遮断スイッチがOFFされた後、接点温度の低下により再度接点温度監視装置から許可信号が生成された場合でも、非常用遮断スイッチをOFF状態に維持することができ、非常用遮断スイッチのチャタリングを防止でき、接点温度監視装置による溶着防止動作が安定にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る負荷駆動回路の第1実施形態の回路図

【図2】図1の具体的な回路図

【図3】接点温度監視装置の構成図

11
【図4】接点温度監視装置に適用するサーマルリードスイッチの概略図

【図5】(A)は図4のサーマルリードスイッチの低温時の動作説明図、(B)は高温時の動作説明図

【図6】本発明に係る負荷駆動回路の第2実施形態の回路図

【図7】接点温度監視装置の別の構成図

【図8】図7の接点温度監視装置の具体的な簡略回路図

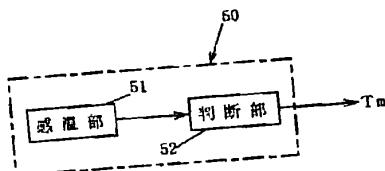
【図9】接点温度監視装置の許可信号を電磁リレー接点で与える場合の構成図

* 【符号の説明】

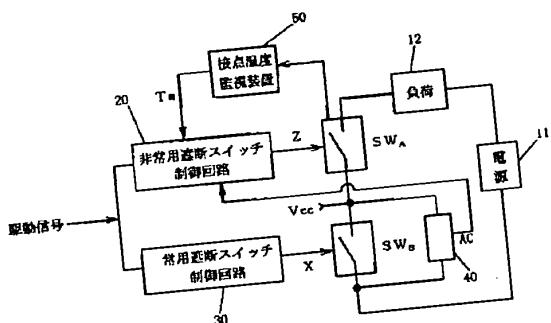
1 2	負荷
2 0	非常用遮断スイッチ制御回路
3 0	常用遮断スイッチ制御回路
4 0	モニタ回路
5 0	接点温度監視装置
5 3	自己保持回路
S W _A	非常用遮断スイッチ
S W _B	常用遮断スイッチ
* 10 T _m	許可信号

*10 T_m

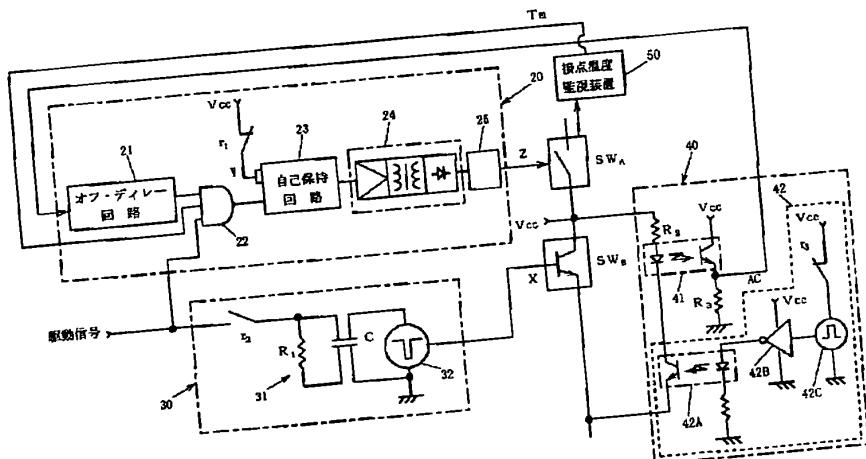
【図3】



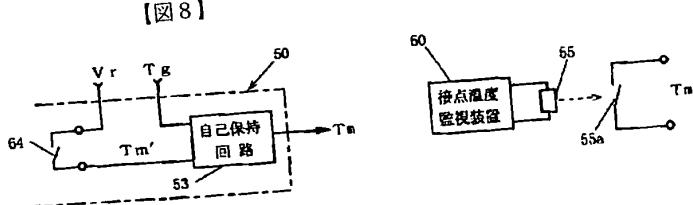
【図1】



【図2】

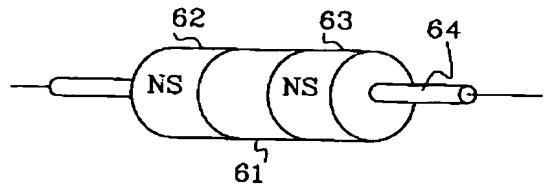


【図9】

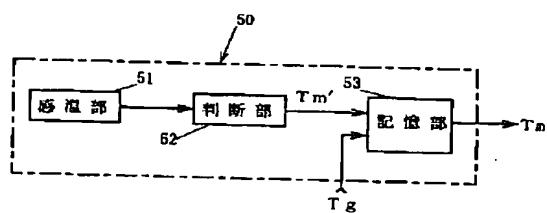


【図8】

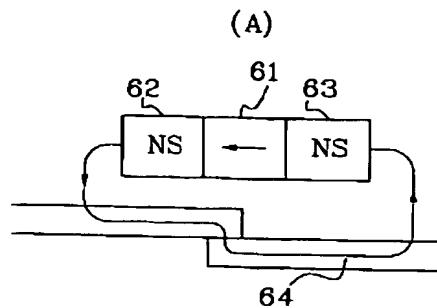
【図4】



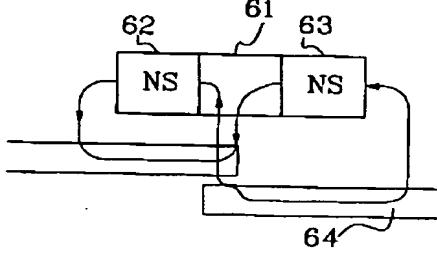
【図7】



【図5】



(B)



【図6】

